

Schulinterner Lehrplan Fachbereich Mathematik

Der schulinterne Lehrplan ist in Unterrichtssequenzen gegliedert, deren Zuordnung zu den einzelnen Schuljahren verbindlich ist. Die Sequenzen sind zu einem großen Teil eng an einzelne Kapitel des eingeführten Schulbuches Lambacher Schweizer (G8) von Klett gekoppelt, aber weder in ihrem Umfang darauf eingeschränkt noch (bis auf fachinhaltliche Notwendigkeiten) in ihrer Abfolge innerhalb eines Schuljahres zwingend festgelegt.

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen werden jeweils schwerpunktmäßig nach Inhaltsbereichen sortiert in einer Kurzübersicht aufgeführt.

Die daran anschließende Konkretisierung gibt *einen möglichen* Aufbau der jeweiligen Unterrichtssequenz mit verknüpften prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen wieder.

Die Aufteilung in die vier prozessbezogenen Kompetenzbereiche soll dabei nur die Herstellung der Verbindung zu den Lehrplanvorgaben der Richtlinien erleichtern und – insbesondere bei eventuell notwendigen Abweichungen von der dargestellten Abfolge – die Abdeckung möglichst aller prozessbezogenen Kompetenzbereiche innerhalb jeder Unterrichtssequenz sicherstellen.

Die aufgeführten Kompetenzen stellen die obligatorischen Anforderungen *am Ende* einer Unterrichtssequenz dar; nur kursiv gedruckte Elemente sind fakultativ, Ergänzungen hingegen selbstverständlich möglich und wünschenswert.

Anmerkungen:

Der zeitliche Umfang der Sequenzen wird unter Berücksichtigung terminlicher Vorgaben zu Beginn jedes Schuljahres festgelegt.

Stellenweise Dopplungen in den Kompetenzbeschreibungen erklären sich durch unterschiedliche methodische Zugangsmöglichkeiten innerhalb einer Unterrichtssequenz.

Hinsichtlich einer Verbindung zu bestimmten Kontexten befindet sich der Lehrplan noch in Überarbeitung.

Jahrgangsstufe 5

Natürliche Zahlen und Größen			
Arithmetik/Algebra:	Natürliche Zahlen ordnen, vergleichen und runden; Zahlen und Größen auf dem Zahlenstrahl, in Wortform, in der Stellenwerttafel sowie in Diagrammen darstellen; Grundrechenarten im Kopf ausführen; Größen messen, schätzen und Einheiten umwandeln		
Stochastik:	Daten erheben und in Ur- und Strichlisten zusammenfassen; Häufigkeitstabellen erstellen und in Säulen- bzw. Balkendiagrammen veranschaulichen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Informationen aus Texten und Diagrammen entnehmen und auswerten	Näherungswerte durch Schätzen und Überschlagen ermitteln Anzahlen auf systematische Weise bestimmen	Daten erheben und in Ur- und Strichlisten zusammenfassen Diagrammtypen und -formate sinnvoll wählen	Zahlen auf dem Zahlenstrahl und in Diagrammen (Säulen/Balken) darstellen
Regeln zum Runden und Ordnen von Zahlen formulieren	Große Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben	Zahlen sinnvoll im Kontext runden	
Rechenausdrücke und deren Ergebnisse mit Fachbegriffen formulieren Das Rechnen mit Null begründen	Lücken in Rechnungen (insbes. Zahlenmauern) ergänzen	In Anwendungskontexten rechnen	
	Größen durch Vergleiche schätzen und maßstabsgetreu umrechnen	Größen mit Maßstab darstellen maßstabsgetreu zeichnen	Längen mit Lineal und Maßband messen
Regeln zum Umwandeln von Einheiten formulieren	Einheiten der Länge, des Gewichts und der Zeitdauer umrechnen Größen sortieren	Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen	
<i>Andere Stellenwertsysteme erforschen und erläutern</i>			<i>Informationen über andere Zahlensysteme (z. B. röm. oder ägypt. Zahlzeichen) beschaffen</i>

Rechnen mit natürlichen Zahlen und Größen			
Arithmetik/Algebra:	Grundrechenarten schriftlich ausführen; mit Größen rechnen; arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen, Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle anwenden; einfache Bruchteile (auch von Größen) auf verschiedene Weise darstellen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Mit Fachbegriffen Rechenausdrücke und Rechenregeln formulieren	Durch Anwenden von Rechenregeln und Zerlegungsstrategien geschickt rechnen	Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Terme übersetzen	
Schriftliche Rechenverfahren unterscheiden und erläutern	Rechnungen durch Überschlagen kontrollieren Rätselaufgaben durch Rückwärtsrechnen lösen		
Einfache Bruchteile als Bruch und Dezimalzahl darstellen	Einheitenumwandlung zur Bestimmung von Bruchteilen von Größen nutzen		
	Mit Größen (unter Beachtung des Kommas) rechnen	In Anwendungskontexten rechnen	

Ebene Figuren und Symmetrie			
Geometrie:	Grundbegriffe Punkt, Strecke, Gerade, rechter Winkel, Abstand, Radius, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch und punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener Figuren verwenden; ebene Figuren (Dreieck, Viereck, Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez, Kreis) benennen und zeichnen, auch im Koordinatensystem (1. Quadrant)		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Achsensymmetrien beschreiben und begründen			Achsensymmetrische Figuren konstruieren, Figuren zeichnerisch spiegeln
Begriffe parallel und senkrecht erklären und verwenden Begriffe Gerade und Strecke unterscheiden			Mit dem Geodreieck Senkrechten und Parallelen erkennen und zeichnen
Ebene Figuren unterscheiden, benennen und mit Fachbegriffen beschreiben Steckbriefe von geometrischen Formen erstellen			Mit dem Lineal Abstände messen Mit dem Zirkel Kreise zeichnen
	Orientierungsverfahren mit Koordinaten entwickeln und nutzen Kürzesten Abstand zu Geraden bestimmen	Koordinatenartige Darstellungen (z.B. Stadtplan, Spielfeld) nutzen	Im Koordinatensystem Figuren zeichnen
Punktsymmetrien beschreiben und begründen Genaue Anweisungen für Konstruktionen geben		Punktspiegelungen mit Hilfe von Koordinaten ausführen	Mit Geodreieck (und Zirkel) punktsymmetrische Figuren konstruieren

Flächen und Flächenberechnung			
Arithmetik/Algebra:	Flächeneinheiten umwandeln		
Geometrie:	Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren schätzen und bestimmen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
	Flächeninhalte durch Vergleiche schätzen und in geeigneten Einheiten angeben	Flächen in der Umwelt unterschiedlichen Größenordnungen zuordnen	Flächeninhalte näherungsweise durch Auslegen ermitteln
Berechnung der Rechtecksfläche erklären Umrechnungszahl für Flächeneinheiten erklären	Flächeneinheiten umwandeln und Flächen addieren/subtrahieren	Flächen in Bauplänen bestimmen Kosten für Fliesen-/Malerarbeiten bestimmen	
Berechnung von Parallelogramm- und Dreiecksfläche erklären	Mit Zerlegungen und Ergänzungen Inhalte zusammengesetzte Flächen bestimmen	Flächen auf Landkarten bestimmen	
	Umfänge durch geschickte Zusammenfassung von Seitenlängen berechnen		Umfänge näherungsweise durch Streckenzüge ermitteln
Änderung von Umfang und Flächeninhalt eines Rechtecks bei Vervielfachung einer Seitenlänge erklären	Bei gegebenem Umfang oder gegebenem Flächeninhalt eines Rechtecks fehlende Seitenlänge bestimmen		

Körper und Volumenberechnung			
Arithmetik/Algebra:	Volumeneinheiten umwandeln		
Geometrie:	Grundkörper (Quader, Würfel, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel) benennen und ihre Kantenmodelle und Oberflächen beschreiben; Schrägbilder und Netze von Würfeln und Quadern zeichnen; Volumina schätzen und bestimmen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Grundkörper unterscheiden, benennen und mit Fachbegriffen beschreiben	Netze und Körper zuordnen	Körperformen an Verpackungen und in der Umwelt identifizieren	Körper aus Papiernetzen herstellen
Berechnung von Gesamtkantenlänge und Oberfläche eines Quaders erklären	Verschiedene räumliche Ansichten eines Körpers als Schrägbild zeichnen		
	Volumina durch Vergleiche schätzen und in geeigneten Einheiten angeben	Volumina in der Umwelt unterschiedl. Größenordnungen zuordnen Wasserverbrauch und Kosten berechnen	Volumina durch Füllen oder Überlauf mit Messbechern bestimmen
Berechnung des Quadervolumens erklären Umrechnungszahl für Volumeneinheiten erklären	Volumeneinheiten umwandeln und Volumen addieren/subtrahieren Mit Zerlegungen und Ergänzungen Volumina zusammengesetzter Körper bestimmen	Volumina in Schrägbildern bestimmen Mit Volumina in Anwendungskontexten rechnen	
Änderung des Quadervolumens bei Vervielfachung einer oder mehrerer Seitenlängen erklären	Bei gegebenem Volumen eines Quaders fehlende Seitenlänge bestimmen		

Ganze Zahlen			
Arithmetik/Algebra:	Negative Zahlen als Beschreibung von Zuständen und Veränderungen deuten; Ganze Zahlen ordnen, vergleichen und auf der Zahlengerade darstellen; Grundrechenarten (im Kopf und schriftlich) mit ganzen Zahlen ausführen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Negative Zahlen als Zustände (z. B. Kontostand, Temperatur) deuten	Ganze Zahlen auf der Zahlengerade darstellen	Erweiterte Koordinatensysteme und Skalen in Anwendungskontexten nutzen	
Ganze Zahlen als Veränderungen (Zu- und Abnahme) deuten	Addition und Subtraktion positiver Zahlen auf der Zahlengerade darstellen		
Regeln für die Addition und Subtraktion ganzer Zahlen formulieren und (z. B. im Kontomodell) erklären	Rückwärtsaufgaben mit negativen Zahlen lösen		
Regeln für die Multiplikation ganzer Zahlen formulieren und durch die Fortsetzung der Vervielfachung negativer Zahlen erklären		Aufgaben in den Kontexten Geld, Temperatur, Höhenangaben o. ä. entwickeln und lösen	

Jahrgangsstufe 6:

Teiler und Teilbarkeit			
Arithmetik/Algebra:	Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen bestimmen; Teilmengen und Teilerdiagramme erstellen; Primzahlen erkennen und Teilbarkeitsregeln anwenden; Primfaktorzerlegungen, ggT und kgV bestimmen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Teilbarkeitsregeln formulieren, begründen und anwenden; Teilmengen erkunden und Primzahlen definieren	Teilerdiagramme erstellen Primzahlen ermitteln		
Verfahren zur ggT- und kgV-Bestimmung erklären	Primfaktorzerlegungen bestimmen kgV bestimmen		
Lösungswege erklären und reflektieren		ggT- und kgV-Bestimmung in Anwendungskontexten nutzen	

Rationale Zahlen			
Arithmetik/Algebra:	Bruchteile auf verschiedene Weise (graphisch als Anteile, auf der Zahlengerade, als reine/gemischte Brüche und als Dezimalzahlen, in Prozent) darstellen und zwischen den Darstellungsformen umwandeln; Brüche vergleichen, ordnen, kürzen und erweitern; Dezimalzahlen vergleichen, ordnen und runden		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Brüche als Operatoren erklären Verfahren zur Bestimmung von Anteilen erklären	Anteile bestimmen, darstellen, schätzen und bei Größen durch Umwandlung der Einheit ausrechnen		Anteile mit Kreissektoren auslegen
Brüche als Verhältnisse deuten	Prinzip des Kürzens und Erweiterns als Vergrößern/Verfeinern der Einteilung nutzen	Abbildungsmaßstäbe als Bruch deuten und anwenden	
Mehrdeutigkeit der Bruchdarstellung erklären Vergleichsstrategien erklären	Brüche durch Kürzen und Erweitern vergleichen und ordnen		

Umwandlung von Brüchen in Prozentangaben erklären	Prozentangaben als vereinheitlichten Vergleichsmaßstab verwenden	Prozentuale Anteile in Anwendungsaufgaben bestimmen	
Dezimalzahlen als Bruch deuten Umwandlung zwischen Dezimalzahlen und Brüchen erklären Periodizität nicht abbrechender Divisionen erklären	Dezimalzahlen sinnvoll im Kontext runden Je nach Rechenvorteil zwischen Brüchen und Dezimalzahlen wechseln	Dezimalschreibweise von Größen in Anwendungsaufgaben verwenden	

Rechnen mit Brüchen			
Arithmetik/Algebra:	Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Vervielfachen, Teilen, Multiplikation, Division) mit reinen und gemischten Brüchen ausführen; Rechenausdrücke berechnen und Rechenvorteile durch Anwenden von Rechengesetzen nutzen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Regeln für die Addition und Subtraktion von Brüchen formulieren – Falsche Rechenregeln untersuchen und widerlegen	kgV-Bestimmung zur Addition/Subtraktion von Brüchen nutzen Rätselaufgaben durch Rückwärtsrechnen lösen	Rechnen mit Kreisteilen Anteile von Mischungen addieren	
Regeln für das Vervielfachen und Teilen von Brüchen formulieren Rechnungen veranschaulichen			
Regeln für die Multiplikation und Division von Brüchen formulieren und veranschaulichen	Multiplikationen mit Brüchen umkehren Zahlenmauern mit Brüchen berechnen	Anteile von Anteilen bestimmen Flächen und Volumina mit Brüchen berechnen	
Rechengesetze (Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz) formulieren und erklären	Rechenvorteile bei der Berechnung von Rechenausdrücken mit Brüchen nutzen		

Rechnen mit Dezimalzahlen			
Arithmetik/Algebra:	Grundrechenarten mit Dezimalzahlen (im Kopf und schriftlich) ausführen; Techniken des Überschlagens und der Probe als Rechenkontrolle verwenden		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Addition und Subtraktion von Dezimalzahlen erklären	Technik des Überschlagens nutzen Rechenvorteile nutzen	Dezimalzahlen sinnvoll im Kontext runden	
	Multiplizieren und Dividieren mit Zehnerpotenzen	Maßstäbe in Anwendungen verwenden und umrechnen	
Kommaregeln für die Multiplikation und Division von Dezimalzahlen formulieren	Kommaregeln auf Rechenoperationen mit Dezimalzahlen anwenden	Flächen und Volumina mit Dezimalzahlen bestimmen	
	Rechenregeln auf Rechenausdrücke mit Dezimalzahlen anwenden	Anwendungsaufgaben mit Dezimalzahlen lösen	

Winkel und Kreis			
Geometrie:	Winkel schätzen, vergleichen, messen und zeichnen; Kreise und Kreisteile konstruieren; Kreismuster erzeugen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Winkel in der Umwelt und verschiedenen Anwendungsbereichen beschreiben	Winkel schätzen und vergleichen		Winkelscheibe zum Schätzen von Winkeln verwenden
Konstruktionsbeschreibungen formulieren	Konstruktionen (regelmäßiger Vielecke) mit Zirkel und Lineal ausführen		Mit dem Geodreieck Winkel messen und zeichnen
Beschreibungen erstellen und von anderen nachzeichnen lassen			Kreismuster herstellen

Daten erfassen, darstellen und interpretieren			
Stochastik:	Erhebungen durchführen; absolute und relative Häufigkeiten in Tabellen zusammenfassen und in Säulen- bzw. Kreisdiagrammen veranschaulichen; arithmetisches Mittel und Median bestimmen; Boxplots erstellen; statistische Darstellungen lesen und interpretieren		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Umfrageergebnisse übersichtlich präsentieren Graphische Darstellungen zweckmäßig wählen	Relative Häufigkeiten in Prozent und in Anteile von 360° umrechnen (z.B. mit Dreisatz)	Datenerhebungen planen und durchführen	Kreisdiagramme mit relativen Häufigkeiten erstellen
Ergebnisse von Datenerhebungen interpretieren Irrführende Darstellungen aufdecken			Daten aus Medien beschaffen Boxplots zeichnen
Berechnung von arithmetischem Mittel und Median erklären	Ergebnisse von verschiedenen Erhebungen mit Hilfe von Mittelwertbildungen und Boxplots vergleichen		Datenerhebungen mit der Tabellenkalkulation auswerten

Jahrgangsstufe 7

Muster und Abhängigkeiten erkunden			
Funktionen:	Beziehungen zwischen Zahlen/Größen in Tabellen und Diagrammen darstellen; Muster in Beziehungen zwischen Zahlen erkunden und einfache Zusammenhänge in Termen darstellen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Muster in Zahlenfolgen untersuchen und Zusammenhänge formulieren	Zusammenhänge zwischen Größen durch einfache Terme mit einer Variablen ausdrücken		
Zusammenhänge aus Diagrammen in Worten formulieren		Zusammenhänge zwischen zwei Größen in Punkt- und Liniendiagrammen darstellen	Tabellenkalkulation zur Untersuchung einfacher Zusammenhänge verwenden

Prozente und Zinsen			
Arithmetik/Algebra:	Rationale Zahlen ordnen und vergleichen; Grundrechenarten für rationale Zahlen ausführen; Kenntnisse über rationale Zahlen anwenden		
Funktionen:	Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sowie prozentuale Änderungen in Realsituationen (Mehrwertsteuer, Rabatt, Zinsrechnung) berechnen; einfache Terme umformen; einfache Zinseszinsrechnungen durchführen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Prozentangaben in Werbeangeboten und Nachrichtenmeldungen überprüfen und kritisch beurteilen Prozentsätze als Faktoren deuten	Prozentsätze und Anteile (Prozentwert durch Grundwert) vergleichen Aussagen durch Plausibilitätsüberlegungen und Überschlagsrechnungen überprüfen	Begriffe Mehrwertsteuer, Rabatt, Preiserhöhung, prozentuale Zu- bzw. Abnahme, Wachstumsrate deuten und anwenden	Taschenrechner (Prozenttaste und Wertespeicher) bei der Überprüfung unhandlicher Werte einsetzen

Formelschreibweisen der drei Grundaufgaben der Prozentrechnung erklären	Die drei Grundaufgaben der Prozentrechnung unterscheiden, passend auswählen und lösen	Textaussagen in mathematische Terme übersetzen	
Begriffe Kapital, Zinssatz und Zins erklären	Die drei Grundaufgaben auf die Zinsrechnung anwenden	Sparmodelle mit Jahres-, Monats- und Tageszinsen vergleichen	
Rechenwege für die Bestimmung mehrjähriger und unterjähriger Verzinsungen mit Zinseszins erläutern	Vereinfachung der Zinseszinsrechnung durch Zinsfaktoren und Potenzschreibweise	Sparmodelle mit Zinseszins vergleichen	Tabellenkalkulation zur Erkundung von Sparmodellen nutzen

Relative Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten			
Stochastik:	Einstufige Zufallsexperimente durchführen; relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten nutzen; Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel bestimmen; Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplots nutzen; Spannweite und Quartile in statistischen Darstellungen interpretieren		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Zusammenhang zwischen relativen Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten erklären	Häufigkeitsverteilungen untersuchen und Vermutungen über zugrunde liegende Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen	Zufallsexperimente durchführen und als Häufigkeitsverteilungen darstellen	Tabellenkalkulation zur Erfassung der Ergebnisse von Zufallsexperimenten nutzen
Laplace-Regel und Summenregel formulieren	Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel und der Summenregel bestimmen	Laplace-Experimente identifizieren und mit Laplace-Regel beschreiben	
Güte von Wahrscheinlichkeitsschätzungen auf der Grundlage von Boxplots bewerten		Simulationen durchführen und die Ergebnisse durch Boxplots darstellen	Tabellenkalkulation und Taschenrechner für Simulationen nutzen

Zuordnungen			
Funktionen:	Zuordnungen in Worten, Wertetabellen, Graphen und Termen darstellen; Proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen identifizieren und deren Eigenschaften sowie einfache Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen nutzen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Graphen beschreiben und vergleichen Geschichten zu Graphen erfinden	Messwerte aus Graphen ablesen Schätzungen anhand von Graphen vornehmen	Graphen im Kontext (Temperatur, Füllgraphen, Fahrtenschreiber, Verbrauchskurven, Fahrpläne) deuten	
Messreihen graphisch präsentieren und interpretieren	Messreihen planen und durchführen Gesetzmäßigkeiten in Messreihen erkunden und überprüfen		Messwerttabellen sinnvoll in Graphen übersetzen (von Hand und mit Tabellenkalkulation)
Eigenschaften proportionaler Zuordnungen (Vervielfachung, Quotientengleichheit, Summenregel) formulieren	Zuordnungen auf Proportionalität überprüfen Mittels Dreisatz interpolieren und extrapolieren Proportionalitätsfaktoren bestimmen	Realsituationen modellieren (z. B. Stückkosten, gleichförmige Bewegung etc.)	
Eigenschaften antiprop. Zuordnungen (Produktgleichheit) formulieren	Zuordnungen auf Antiprop. überprüfen Mittels Dreisatz interpolieren und extrapolieren	Realsituationen modellieren (z. B. Kosten- oder Arbeitszeitaufteilung, Seitenlängen bei konstanter Fläche etc.)	Antiprop. Zuordnungen mittels Tabellenkalkulation graphisch darstellen
Proportionale und lineare Zuordnungen unterscheiden	Terme linearer Zuordnungen in Tabellen und Graphen übersetzen		

Terme und Gleichungen			
Arithmetik/Algebra:	Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren (auch mit zwei oder mehr Klammern), mit einem einfachen Faktor faktorisieren; Gleichungen mit einer Variablen in Sachzusammenhängen aufstellen, durch Äquivalenzumformungen lösen; Lösungen von Gleichungen mit Probe kontrollieren und im Sachzusammenhang interpretieren		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Rechengesetze (Kommutativgesetze und Assoziativgesetze) anschaulich und formal begründen Terme in Worten wiedergeben	Zahlenrätsel durch Vereinfachen von Termen lösen Terme auf Gleichwertigkeit untersuchen	Terme in Sachzusammenhängen (z. B. Kosten für variable Mengen; Flächen u. Volumina mit variablen Seitenlängen) aufstellen und vergleichen	
Das Distributivgesetz anschaulich und formal begründen Fehler in Rechenwegen aufdecken und begründen	Terme durch Ausmultiplizieren und Ausklammern vereinfachen und vergleichen		
Äquivalenzumformungen mithilfe des Waagenmodells erklären Lösungswege vergleichen und bewerten Lösungen im Zusammenhang interpretieren	Lösungen von Gleichungen mithilfe von Äquivalenzumformungen bestimmen und durch Probe kontrollieren	Gleichungen in Sachzusammenhängen (Mischungsrechnungen, Flächen- und Volumentransformationen, Alters- und Bewegungsaufg.) aufstellen und lösen	
Lösungsstrategien entwickeln, beschreiben und kommentieren	Allgemein gültige und nicht lösbare Gleichungen erkennen und ggf. im Zusammenhang deuten		

Beziehungen in Dreiecken			
Geometrie:	Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkel erkennen; Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen konstruieren; Eigenschaften spezieller Dreiecke begründen; Winkelsätze und Kongruenzsätze auf inner- und außermathematische Probleme anwenden; besondere Linien in Dreiecken unterscheiden und konstruieren		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Konstruktionsbeschreibungen anfertigen Kongruenzsätze für Dreiecke formulieren Eigenschaften spezieller Dreiecke begründen	Dreieckskonstruktionen ausführen und Konstruktionsbeschreibungen auf Eindeutigkeit überprüfen	Konstruktionen auf Navigations- und Vermessungsprobleme anwenden	Konstruktionen mit Geometriesoftware ausführen
Lösungswege dokumentieren und präsentieren, vergleichen und bewerten	Konstruktion v. Mittelsenkrechten (Umkreisen), Winkelhalbierenden (Inkreisen) auf Probleme der Abstandsminimierung anwenden	Anwendungsprobleme in geometrische Konstruktionen übersetzen	Geometriesoftware zur Lösung geometrischer Probleme (z. B. Ortslinien) einsetzen
Winkelbeziehungen an Geradenkreuzungen, Dreiecken und Trapezen erkunden und formulieren	Regeln für Winkelsummen beweisen Winkel in ebenen Figuren bestimmen		
Den Satz des Thales beweisen und seine Umkehrung formulieren	Den Satz des Thales auf die Konstruktion von rechtwinkligen Dreiecken und Tangenten anwenden		

Systeme linearer Gleichungen			
Arithmetik/Algebra:	Lineare Gleichungen mit Tabellen und Graphen darstellen; Lineare (Un-)Gleichungen graphisch und mit Äquivalenzumformungen lösen; Lineare (Un-)Gleichungssysteme mit zwei Variablen mit Tabellen, Graphen und systematischen Lösungsverfahren (Gleichsetzungs-, Einsetzungs-, Additionsverfahren) lösen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Die Lösung linearer Gleichungen als unendliche Menge aus Zahlenpaaren und ihre graphische Darstellung als Gerade deuten	Lineare Gleichungen und Graphen zuordnen und mithilfe von Äquivalenzumformungen Übereinstimmungen nachweisen		
Lösungswege für Lineare Gleichungssysteme präsentieren (Nicht-)Lösbarkeit und Allgemeingültigkeit geometrisch und im Zusammenhang deuten	Lineare Gleichungssysteme graphisch lösen	Realsituationen (Bewegungsaufgaben, Stückkosten, Internet- und Handytarife etc.) in Lineare Gleichungssysteme übersetzen und graphisch darstellen	
Systematische Lösungsverfahren für Lineare Gleichungssysteme beschreiben	Rätselaufgaben (z. B. Altersaufgaben) mit Linearen Gleichungssystemen lösen		
	<i>Systeme linearer Ungleichungen graphisch lösen</i>	<i>Einfache Lineare Optimierungsprobleme in Gleichungssysteme übersetzen</i>	

Jahrgangsstufe 8

Reelle Zahlen			
Arithmetik/Algebra:	Radizieren als Umkehrung des Potenzierens anwenden; Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf berechnen und überschlagen; rationale und irrationale Zahlen unterscheiden; Rechenregeln für Wurzeln anwenden; Wurzelterme vereinfachen; einfache quadratische Gleichungen lösen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Rationale und Irrationale Zahlen unterscheiden	Näherungswerte für Quadratwurzeln durch Überschlagen (und Intervallschachtelung) bestimmen	Proportionen mit Wurzeln in der Umwelt (Goldener Schnitt, DIN-A-Norm) untersuchen	
Radizieren als Umkehrung des Potenzierens deuten	n-te Wurzeln schätzen und näherungsweise durch Probieren bestimmen		Taschenrechner zur Bestimmung von Näherungswerten einsetzen
Regeln für den Umgang mit Wurzeln formulieren Fehlerhafte Regeln widerlegen	Wurzelterme mithilfe der Rechenregeln vereinfachen		
(Nicht) eindeutige und Nichtlösbarkeit erklären und unterscheiden	Einfache quadratische Gleichungen lösen Definitionsbereich von Wurzeltermen bestimmen		

Flächen und Volumina – vom Umgang mit Formeln			
Arithmetik/Algebra:	Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren, faktorisieren; binomische Formeln als Rechenstrategie nutzen		
Geometrie:	Prismen und Zylinder benennen, charakterisieren und in der Umwelt identifizieren; Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren sowie Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern bestimmen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Rechenwege mit Regeln und Gesetzen begründen	Flächen- und Volumenformeln nach gesuchten Größen auflösen		
Binomische Formeln geometrisch begründen bzw. herleiten	Zusammengesetzte Flächen durch Zerlegung oder Ergänzung bestimmen	Flächen von Vielecken in Realsituationen bestimmen	
Verfahren zur näherungsweisen Bestimmung von Kreisumfang und -fläche beschreiben	Kreisflächen möglichst genau schätzen Kreisfläche auf Umfang zurückführen	Flächen- und Umfangsformel des Kreises auf Anwendungssituationen anwenden	Kreisumfang experimentell ermitteln
Formeln für Kreisausschnittsfläche und Kreisbogenlänge erklären	Umfang und Fläche von aus Kreisteilen zusammengesetzten Figuren bestimmen		
Prismen und Zylinder identifizieren und charakterisieren Volumen- und Oberflächenformeln von Prismen und Zylindern begründen	Volumen- und Oberflächenformeln auf unterschiedliche Körperformen anwenden Prinzip von Cavalieri anwenden	Anwendungsprobleme (z. B. Inhalt und Material von Verpackungen, Außenfläche und Innenraum von Gebäuden etc.) bearbeiten	Formelsammlung verwenden

Wahrscheinlichkeitsrechnung			
Stochastik:	Ein- und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen veranschaulichen; Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe von Pfadregel und Summenregel bestimmen; Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen nutzen; Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken nutzen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Pfad- und Summenregel formulieren und erklären Logische Operatoren (nicht, und, oder, mindestens, höchstens) anwenden	Wahrscheinlichkeiten für Ereignisse mit Pfad- und Summenregel sowie über das Gegenereignis bestimmen	Experimente am Galtonbrett sowie mit Würfeln und Münzen als mehrstufige Zufallsexperimente modellieren und in Baumdiagrammen darstellen	Tabellenkalkulation zur Präsentation verwenden
Hypothesen und Schätzungen formulieren und bewerten	Systematische Abzähltechniken verwenden	Glücksrad und Urne als Standardmodelle verwenden	Tabellenkalkulation zur Simulation verwenden
	Binomialverteilung zur Bestimmung von Trefferwahrscheinlichkeiten verwenden	In Anwendungskontexten (Heilung, Ansteckung, Unfall, Fertigungsfehler) Chancen und Risiken bewerten	Internet als Datenquelle nutzen

Lineare Funktionen			
Funktionen:	Lineare Funktionen mit Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln; Parameter der Termdarstellung von linearen Funktionen (auch in Anwendungszusammenhängen) deuten; Lineare Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen anwenden		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Steigung von linearen Funktionen als Änderungsrate deuten und durch Steigungsdreiecke veranschaulichen	Funktionsgleichungen aus Graphen entnehmen Graphen linearer Funktionen geschickt zeichnen	Zu- und Abnahmen mit konstanten Änderungen durch Lineare Funktionen modellieren	
Verfahren zur Bestimmung und verschiedene Darstellungsformen linearer Funktionsgleichungen vergleichen	Lineare Funktionsgleichungen aus zwei Angaben bestimmen	Achsenabschnitt und Steigung linearer Funktionsgraphen in Anwendungszusammenhängen deuten	
Lösungswege darstellen und bewerten	Nullstellen und Geradenschnittpunkte zeichnerisch und algebraisch bestimmen	Anwendungsprobleme (Füll- und Entleerungsvorgänge, Bewegungen und lineares Wachstum) erfassen und lösen	Taschenrechner zur algebraischen Lösung verwenden

Definieren, Ordnen und Beweisen			
Arithmetik/Algebra:	Kenntnisse über rationale Zahlen zur Lösung außer- und innermathematischer Probleme verwenden		
Geometrie:	Eigenschaften von Figuren mithilfe der Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz erfassen und begründen; Muster und Beziehungen bei Figuren untersuchen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Steckbriefe für Vierecke verfassen Vierecke in verschiedenen Ordnungssystemen klassifizieren	Viereckskonstruktionen durchführen		Geometriesoftware zur Konstruktion einsetzen
Begründung für Eigenschaften mit Symmetrieargumenten, Winkel- und Kongruenzsätzen geben	Vierecksklassen mit gegebenen Eigenschaften erkunden		Geometriesoftware zur Untersuchung einsetzen
Aussagen über Vierecke aufstellen, beweisen und widerlegen	Unterschiedliche Beweisstrategien (Beispiele/Gegenbeispiele finden, Zurückführen auf Bekanntes, Schlussfolgern) anwenden		

Quadratische Funktionen			
Funktionen:	Quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen (nur Scheitelpunktsform) darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln; Parameter der Termdarstellung von quadratischen Funktionen (nur geometrisch und nur in Scheitelpunktsform) deuten; Quadratische Funktionen zur Lösung einfacher außermathematischer Problemstellungen anwenden		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Zuordnungen und Funktionen unterscheiden Eigenschaften der Graphen einfacher quadratischer Funktionen formulieren	Graphen quadratischer Funktionen mit $y=ax^2$ aus Wertetabellen entwickeln		Funktionsplotter zur Darstellung von Kurvenscharen verwenden
Geometrische Wirkung der Parameter der Scheitelpunktsform angeben und begründen	In x- und y-Richtung verschobene Parabeln aus Wertetabellen gewinnen		Funktionsplotter zur Darstellung von Kurvenscharen verwenden
	Funktionsgleichung in Scheitelpunktsform aus gegebenen Graphen entnehmen	Funktionsgleichung in SPF aus einfachen Situationsbeschreibungen entnehmen und Anwendungsprobleme zeichnerisch lösen	

Jahrgangsstufe 9

Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen			
Arithmetik/Algebra:	Einfache und allgemeine quadratische Gleichungen (z. B. durch Faktorisieren oder mit pq-Formel) lösen; Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme verwenden		
Funktionen:	Quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln sowie ihre Vor- und Nachteile benennen; Parameter der Termdarstellung von quadratischen Funktionen graphisch und in Anwendungssituationen deuten; Quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Darstellungsformen quadratischer Funktionen sowie deren Vor- und Nachteile benennen	Funktionsgleichungen aus Graphen entnehmen Eigenschaften von Graphen aus Funktionsgleichungen erschließen	Realsituationen durch quadratische Funktionen modellieren und Grenzen des Modells kritisch beurteilen	
Normalform und Scheitelpunktsform quadratischer Funktionsterme unterscheiden und ihre Parameter geometrisch deuten	Zwischen Normalform und Scheitelpunktsform wechseln (quadratische Ergänzung) Einfache Steckbriefaufgaben lösen	In Anwendungsaufgaben (Wurfparabel, Brückenbögen etc.) Stellen mit max. bzw. min. Funktionswert bestimmen	
(Eindeutige) Lösbarkeit und Nichtlösbarkeit einfacher quadratischer Gleichungen geometrisch begründen	Nullstellen quadratischer Funktionen durch Radizieren (oder 3. Binom) und Ausklammern bestimmen		Taschenrechnerverwendung bei der Lösung quadratischer Gleichungen kritisch beurteilen
Die faktorisierte Form quadratischer Funktionsterme erklären und ihre Vorzüge benennen	Nullstellen quadratischer Funktionen durch Faktorisieren mithilfe des 1./2. Binoms sowie des Satzes von Vieta bestimmen	In Anwendungsaufgaben (Wurfparabel, Brückenbögen, Fallgesetz etc.) Nullstellen bestimmen	

<p>Zusammenhang zwischen Nullstellen, Scheitelpunkt und Diskriminante erklären Die pq-Formel herleiten, ihre Anwendung erklären und ihre Vorzüge benennen</p>	<p>Allgemeine quadratische Gleichungen näherungsweise graphisch und exakt mithilfe der quadratischen Ergänzung bzw. der pq-Formel lösen</p>	<p>Schnittprobleme von Parabeln (und Geraden) graphisch und algebraisch bearbeiten</p>	<p>Funktionsplotter zur Best. von Näherungslösungen quadrat. Gleichungen verwenden</p>
<p>Lösungsverfahren begründet wählen Lösungswege planen und darstellen Lösungswege kritisch beurteilen Fehler in Lösungswegen aufdecken</p>	<p>Anzahl der Nullstellen quadratischer Funktionen vorhersagen</p>	<p>Flächenoptimierungsprobleme und Extremwertprobleme mithilfe quadratischer Funktionen lösen</p>	<p>Funktionsplotter, Tabellenkalkulation und Taschenrechner zur Veranschaulichung, Lösung und Präsentation verwenden</p>

Ähnliche Figuren – Strahlensätze			
Geometrie:	Figuren maßstabsgetreu verkleinern und vergrößern; Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte beschreiben und begründen und im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen nutzen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Vergrößerungsfaktoren für Längen, Flächen und Volumen begründen Ähnlichkeit und Kongruenz unterscheiden Ähnlichkeitssätze für Dreiecke formulieren	Unbekannte Strecken in Figuren und Körpern durch Ähnlichkeitsbeziehungen ermitteln Einfache Bruchgleichungen lösen	Figuren maßstabsgetreu verkleinern und vergrößern	Vergrößerungen mit einfachen Pantographen (oder Gummiband) durchführen
Funktionsweise von Försterdreieck, Messkeil, Messzange, Messlehre oder Lochkamera (OHP oder Diaprojektor) erklären Strahlensätze mit zentrischen Streckungen begründen	Zentrische Streckungen (auch mit negativen Streckfaktoren) durchführen oder aus gegebenen Abbildungen erschließen Zentrische Streckungen mit Koordinaten berechnen	Vermessungsprobleme (auch im astronomischen Bereich) mit den Strahlensätzen (oder ähnlichen Dreiecken) lösen	Vermessungen am Schulgebäude durchführen
Formeln in Figuren und Körpern			
Geometrie:	Geometrische Größen unter Verwendung des Satzes von Pythagoras berechnen; Geometrische Körper (Pyramiden, Kegel, Kugeln) benennen, charakterisieren und in der Umwelt identifizieren; Oberfläche und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln schätzen und bestimmen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Satz des Pythagoras und seine Umkehrung formulieren und beweisen Katheten- und Höhensatz beweisen Verschiedene Beweisführungen vergleichen	Diagonalen und andere Längen in Flächen und Körpern (insbes. Pyramiden) mithilfe des Satzes von Pythagoras bestimmen Abstandsformel für Punkte im Koordinaten-system herleiten	Anwendungsaufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades (Entfernungs- und Höhenbestimmungen, architektonische Konstruktionen etc.) lösen	

Oberfläche und Volumen von Pyramiden, Kegeln und Kugeln beschreiben Oberflächen- und Volumenformeln herleiten	Oberfläche und Volumen von Grundkörpern schätzen und berechnen		Netze und Schrägbilder zeichnen, Körper herstellen Volumina experimentell bestimmen
Lösungsstrategien vorstellen, beurteilen und auf Fehler(quellen) und Rundungsprobleme untersuchen	Berechnungsstrategien für zusammengesetzte Körper und Restkörper (z. B. Stümpfe) finden Formeln anwenden und umstellen		Formelsammlung anwenden

Potenzen			
Arithmetik/Algebra:	Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise lesen und schreiben; Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten erläutern; Einfache Terme mit Potenzen unter Zuhilfenahme der Potenzgesetze vereinfachen; Potenzen mit gebrochen rationalen Exponenten als Wurzeln deuten; Einfache Gleichungen mit Potenzen lösen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Zehnerpotenz-Schreibweise (wissenschaftl. Schreibweise) sehr großer und sehr kleiner Zahlen erklären	Geschickt mit Zehnerpotenzen rechnen	Zehnerpotenz-Schreibweise in Anwendungsbereichen (Astronomie, Atomphysik) nutzen	Formelsammlung (der Physik/Chemie/Biologie) nutzen
Potenzgesetze und Definition negativer Potenzen begründen	Terme mithilfe der Potenzgesetze vereinfachen		
Potenzen mit gebrochen rationalen Exponenten als Wurzeln deuten (Eindeutige) Lösbarkeit und Nichtlösbarkeit einfacher Potenzgleichungen begründen	Lösungen einfacher Potenzgleichungen näherungsweise im Kopf lösen Einfache Potenzgleichungen durch Radizieren lösen		Einfache Potenzgleichungen mittels des Funktionsplotters graphisch lösen
Potenzgleichungen und Exponentialgleichungen unterscheiden	Einfache Exponentialgleichungen mithilfe des dritten Potenzgesetzes ohne TR lösen		

Wachstumsvorgänge			
Funktionen:	Lineares und exponentielles Wachstum unterscheiden und vergleichen; Exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins anwenden; Logarithmus-Schreibweise verwenden und Logarithmen mit dem Taschenrechner berechnen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Lineare und exponentielle Zu- und Abnahmen unterscheiden und Parameter der Termdarstellung deuten Begriffe Wachstumsrate und Wachstumsfaktor erklären	Gegebene Wertetabellen und Graphen auf mögliches lineares bzw. exponentielles Wachstum prüfen Wachstumsraten/-faktoren und Anfangswerte bestimmen sowie Wertetabellen ergänzen		Funktionsplotter zum Vergleich von Wachstumsfunktionen einsetzen
	Einfache Exponentialgleichungen näherungsweise durch Schätzen/mit Tabellen und exakt mithilfe des Logarithmus lösen	Spar- und Tilgungspläne, Wertverlust und andere Wertentwicklungen mithilfe von Exponentialfunktionen untersuchen	Tabellenkalkulation zur Untersuchung von Sparplänen oder Wertverlusten einsetzen

Trigonometrie – Berechnungen an Dreiecken und periodischen Vorgängen			
Funktionen:	Die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen darstellen und zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge verwenden		
Geometrie:	Geometrische Größen mithilfe der Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens berechnen		
Argumentieren/Kommunizieren	Problemlösen	Modellieren	Werkzeuge
Definitionen von Sinus und Kosinus mit dem Strahlensatz als Seitenverhältnisse in rechtwinkligen Dreiecken erklären	Strecken, Winkel und Flächeninhalte (sowie Volumina) in Figuren und Körpern bestimmen	Triangulationsprobleme aus Geographie und Astronomie sowie andere Anwendungsaufgaben lösen	Operatoren und Umkehroperatoren des Taschenrechners nutzen
Zusammenhang zwischen der Definition des Tangens und dem Steigungsdreieck linearer Funktionen erklären	Lösungsansätze (bekannt, gesucht) und Lösungswege strukturieren Schnittwinkel von Geraden bestimmen	Höhenbestimmungen durchführen und Steigungswinkel sowie Wegstrecken in Karten mit Höhenlinien berechnen	
Periodizität der Sinusfunktion erklären und ihre Symmetrien begründen		Sinusfunktion z. B. als Projektion einer Kreisbewegung tabellieren und zeichnen	
Umrechnung von Winkeln in Grad und Bogenmaß erklären Begriffe Amplitude und Periodenlänge und Frequenz erklären	Sinusfunktionen unterschiedlicher Amplitude und Periodenlänge in Tabellen und Graphen darstellen Sinusterme aus Graphen entnehmen		
Einfluss der Parameter der Termdarstellung der allgemeinen Sinusfunktion beschreiben	Graph der Sinusfunktion in x- und y-Richtung verschieben und strecken	Vorgänge bestimmter Periodenlänge (Pendel-/Drehbewegungen oder astronomische Vorgänge) durch Sinusfunktionen beschreiben	Funktionsplotter zur Untersuchung der Parametereinflüsse verwenden